

EFEITO DA DIETA RICA EM CARBOIDRATOS SOBRE A HOMEOSTASE DA GLICOSE EM CAMUNDONGOS SWISS SEDENTÁRIOS OU SUBMETIDOS A TREINAMENTO RESISTIDO INTERVALADO: TÉCNICAS *IN VIVO*

Aryadne Simões Romual Ramos (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Maria Montserrat Diaz Pedrosa (Orientadora). E-mail: mmdpurlan@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

Área e subárea: Fisiologia-fisiologia de órgãos e sistemas

Palavras-chave: Glicemia; Exercício físico; Obesidade;

RESUMO

A obesidade, fonte de inúmeros problemas de saúde na população humana contemporânea, tem suas principais causas enraizadas na alimentação desequilibrada e na reduzida prática de atividades físicas regulares. O exercício físico pode ser tanto agente preventivo como reversor do excesso de adiposidade e suas comorbidades associadas. O objetivo deste projeto foi analisar os efeitos da dieta rica em carboidratos (DRC), um tipo de dieta obesogênica, em camundongos *Swiss* machos jovens sedentários ou treinados. As sessões de treino foram realizadas em escada vertical com 90% da carga máxima, corrigida semanalmente. Os procedimentos experimentais aconteceram após 8 semanas de intervenção. A ingestão de DRC induziu a um quadro de adiposidade corporal aumentada, hiperglicemia de jejum, intolerância a glicose e resistência à insulina. O treinamento resistido intervalado concomitante à ingestão da dieta não impediu o aumento de adiposidade, mas teve efeitos positivos no sentido de reduzir a intolerância à glicose e a resistência à insulina.

INTRODUÇÃO

A reduzida ou ausente prática de atividades físicas regulares, especialmente quando associada ao consumo de dietas obesogênicas, é um dos fatores contribuintes para o aumento da adiposidade e da massa corporal nas populações humanas (THYFAULT; BERGOUIGNAN, 2020). Dentro de uma ampla faixa de características, a atividade física regular pode servir tanto como agente preventivo como reversor do

excesso de adiposidade e suas comorbidades associadas. Em se tratando de metabolismo energético, o fígado assume posição central, o que significa que ele está sujeito a influências adaptativas ou patológicas, incluindo exercício físico e obesidade (RUI, 2014), e por sua vez afeta a homeostase energética e glicêmica a nível sistêmico. Este trabalho fundamentou-se em que uma dieta rica em carboidratos simples fornecida a camundongos pode promover alterações biométricas, bioquímicas e glicêmicas indicativas de propensão à síndrome metabólica, sobre as quais um protocolo de treinamento pode exercer ações benéficas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os protocolos experimentais foram aprovados pela CEUA-UEM sob número 3522250722. Camundongos *Swiss* machos foram alojados em caixas plásticas individuais com fornecimento contínuo e livre de água e ração, em ambiente com temperatura controlada ($23\pm 2^{\circ}\text{C}$) e ciclo claro/escuro de 12 h/12 h. Foram divididos nos grupos: CoS (n=8): animais não treinados, alimentados com ração padrão para roedores; ObS (n=8): animais não treinados, alimentados com dieta rica em carboidratos (DRC); ObT (n=8): animais treinados, alimentados com DRC. As sessões de treino foram realizadas em escada vertical com 90% da carga máxima (CM), corrigida semanalmente. Todos os animais, em privação alimentar de 6 horas, foram utilizados para os testes de tolerância à glicose (GTT), à adrenalina (ATT) e à insulina (ITT), e coleta de tecidos. Os dados foram comparados por *one-way* ANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 apresenta a evolução da massa corporal ao longo das 8 semanas de intervenção nos grupos CoS, ObS e ObT. Na 8ª semana do protocolo, a massa corporal foi cerca de 7-8 g maior nos grupos ObS e ObT do que no grupo CoS. Com isso, o grupo ObS apresentou um ganho de massa corporal de 91,3%, enquanto o do grupo ObT foi de 76,5%. O peso relativo das gorduras foi maior nos grupos alimentados com DRC, mas o dos órgãos não foi diferente entre os três grupos.

A figura 2 exhibe a CM semanal por 10 g de massa corporal, de cada semana de treinamento do grupo ObT (1-8) e as semanas 1 e 8 dos grupos CoS e ObS. Na 8ª semana, o grupo ObT registrou CM relativa significativamente maior do que os outros dois grupos.

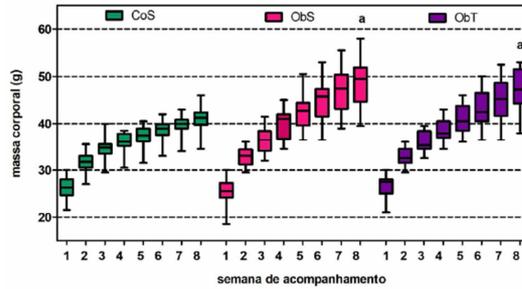


Figura 1 – Evolução de massa corporal de camundongos Swiss machos dos grupos CoS, ObS e ObT ao longo de 8 semanas. $p < 0,0001$; *one-way ANOVA/Tukey*; a vs CoS. Dados apresentados como média±min/max; $n = 20-24$ /grupo.

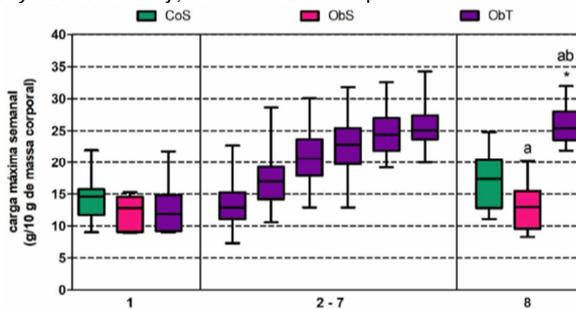


Figura 2 – Carga máxima relativa de camundongos Swiss machos dos grupos CoS e ObS nas semanas 1 e 8 e do grupo ObT nas 8 semanas de treinamento. $p < 0,0001$; *one-way ANOVA/Tukey*; a vs CoS; b vs ObS. $p < 0,0001$ * vs semana 1; teste t pareado. Dados apresentados como média±min/max; $n = 8-10$ /grupo.

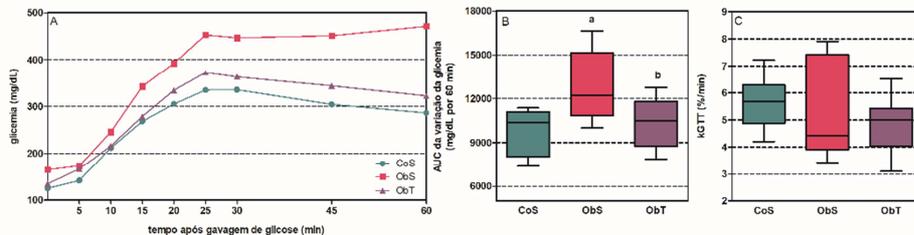


Figura 3 – GTT de camundongos Swiss machos dos grupos CoS, ObS e ObT. (A) Curso temporal da glicemia. (B) Área sob a curva da variação da glicemia; $p < 0,0001$, *one-way ANOVA/Tukey*; a vs CoS; b vs ObS. (C) Taxa de elevação da glicemia. Dados apresentados como média (A) e média±min/max (B, C); $n = 8-10$ /grupo.

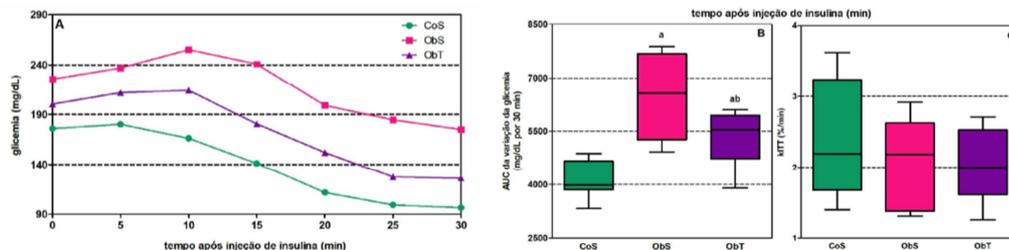


Figura 4 – ITT de camundongos Swiss machos dos grupos CoS, ObS e ObT. (A) Curso temporal da glicemia. (B) Área sob a curva da variação da glicemia; $p < 0,0001$, *one-way ANOVA/Tukey*; a vs CoS; b vs ObS. (C) Taxa de decaimento da glicemia. Dados apresentados como média (A) e média±min/max (B, C); $n = 8-10$ /grupo.

No GTT (figura 3), o grupo ObS teve variação da glicemia maior do que o grupo CoS, o que foi parcialmente normalizado pelo treinamento no grupo ObT.

A figura 4A ilustra as curvas da glicemia durante o ITT. Em todos os grupos, a glicemia inicial foi superior à final, sendo a do grupo ObS a mais alta, a do grupo CoS a mais baixa, e a do ObT entre as outras duas. A análise estatística indicou uma variação da glicemia (figura 4B) significativamente maior nos grupos ObS e ObT em comparação com o grupo CoS, e uma AUC menor no grupo ObT em relação ao grupo ObS.

Os grupos tiveram comportamento glicêmico semelhante entre si durante o ATT.

CONCLUSÕES

A ingestão de dieta rica em carboidratos durante 8 semanas por camundongos *Swiss* induziu a um quadro de adiposidade sistêmica aumentada acompanhado por hiperglicemia, intolerância à glicose e resistência à insulina. O treinamento resistido intervalado concomitante à ingestão da dieta não impediu o aumento de adiposidade, mas teve efeitos positivos no sentido de reduzir a intolerância à glicose e a resistência à insulina.

AGRADECIMENTOS

Obrigada à Fundação Araucária pela bolsa de iniciação científica, à Profa. Dra. Maria Montserrat Diaz Pedrosa pela orientação e a Mariana Veraldo Cuminati pela oportunidade de continuar o projeto.

REFERÊNCIAS

RUI, L. Energy metabolism in the liver. **Comprehensive Physiology**, jan. 2014. v. 4, n. 1, p. 177-197. DOI:10.1002/cphy.c130024.

THYFAULT, J. P.; BERGOUIGNAN, A. Exercise and metabolic health: beyond skeletal muscle. **Diabetologia**, ago. 2020. v. 63, n. 8, p. 1464-1474, DOI:10.1007/s00125-020-05177-6.